

创新检测算法 自动识别缺陷

复杂航空构件有了“体检专家”

热点透视
redian toudishi

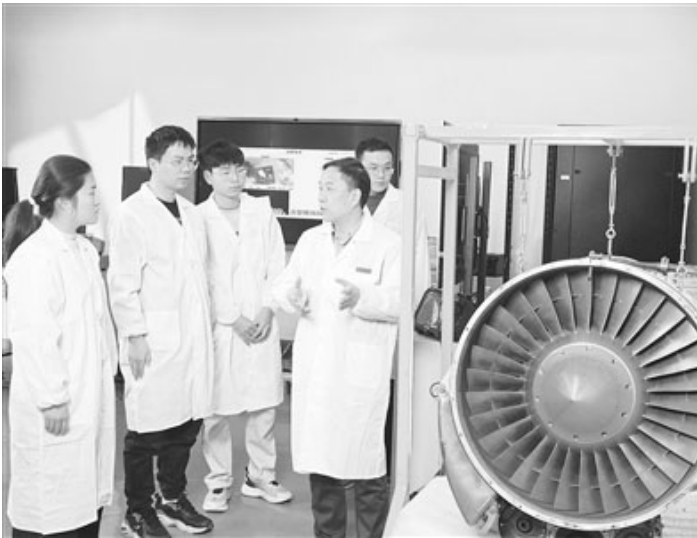
在航空工业领域,复杂型面构件的无损检测始终是制约行业发展的“阿喀琉斯之踵”。传统的超声传感器已经难以检测柱塞泵多孔转子、桨叶前缘包片(加热组件)、桨毂螺栓等复杂型面和结构的构件。其检测结果犹如“雾里看花”,而要实现复杂构件的自动化检测更是难如登天。

近日,笔者从南昌航空大学获悉,该校团队研发的“复杂型面航空构件阵列超声成像检测关键技术”,成功攻克了航空柱塞泵多孔转子、直升机桨毂螺栓、大型飞机风扇叶片、航空复合材料结构等几十种复杂构件的无损检测技术难题。该成果不仅让我国航空构件的无损检测达到国际领先水平,更为C919、直-20、直-8G等国产飞机装上了“双保险”。

描绘构件精准画像

4月初,在西北某航空制造基地的生产车间里,一套形似机械臂的检测装置正在给航空发动机风扇叶片坯料做“体检”。这套检测装置是全球首套盲测成像阵列超声检测系统,其核心是基于阵列超声虚拟源表面重构的自适应仿形频域全聚焦成像算法。

该算法来自南昌航空大学省一流高峰特色学科仪器科学与技术学科带头人、TH实验室智能无损检测创新中心主任卢超团队。他们率先提出了“边扫、边测、边成像”的新一代智能超声成像理念。集成先进算法后,系统无须预设构件CAD模型,即可通过仿形算法自动适应复杂型面完成检测路径规划,解决了传统超声C扫描检测系统难以随形扫描的难题。



南昌航空大学研发团队在讨论某航空构件无损检测方案 ■ 受访单位供图

“检测设备好比装上了智慧大脑。它可根据被检构件型面自动规划检测路径,检测后通过先进算法直观显示高精度缺陷信息,并且能够自动识别叶片中存在的缺陷,极大解放了检测人员的作业强度。”西北某航空制造基地生产车间负责人向笔者展示了一组对比数据:传统手工检测需要2小时完成的风扇叶片检测,新系统仅需30分钟。

在海拔4500米的雪域高原,直-20直升机正在进行高寒环境测试。其中,直升机桨叶除冰系统稳定性是需要长期测试的关键指标。该机型在早期高原试飞时出现旋翼异常振动,正是由于传统检测手段对包片脱粘缺陷的漏检。“我们研制的U型水囊线阵列传感器和喷水柔性圆形晶片错位阵列传感器,实现了对直升机旋翼桨叶前缘包片脱粘

缺陷的原位检测。”南昌航空大学仪器科学与光电工程学院博士陈尧说,这项技术突破使直升机桨叶除冰系统的检测可靠性提升至99.99%,也使我国成为全球第三个掌握直升机旋翼系统检测能力的国家。

此外,团队提炼并归纳了各类非规则分层介质、各向异性介质、非均质介质中声传播的关键科学技术问题,并通过研究各类构件中的声场及聚焦特性,建立了基于聚焦声场调控的超声传感器设计方法。“团队通过这类方法,攻克了复杂检测结构中声波‘发不出、收不准’的难题,研发了上百款专用超声传感器。”卢超说。

解决产业技术痛点

在位于东北、华北、西南等地区的

数十家航空制造及维修基地里,随处可见型面和结构复杂的航空构件及坯料。它们正被放置在由南昌航空大学团队研制的检测仪器装备上进行“体检”。

“团队集成了超声传感器、先进超声成像检测、机械电子控制等技术,形成了检测仪器装备开发体系。”南昌航空大学仪器科学与光电工程学院高级工程师刘勋丰介绍,基于“非标专用+通用扩展”的研发思路,他们开发了以复杂型面航空构件液浸超声特征成像、水浸、喷水仿形超声频域全聚焦成像、囊式接触超声频域全聚焦成像为代表的系列化超声先进检测仪器装备,切实解决了企业各类复杂型面航空构件的高效、高精度自动化超声检测难题。

“这些技术都是直面产业难点进行研发,在突破产业技术瓶颈上发挥了关键作用。”刘勋丰说。

3月下旬,因为一处改动,陈尧和刘勋丰带领研究生们,前往湖南一家航空企业调试由南昌航空大学自主研发的一台专用检测仪器,并与企业联合编制检测工艺规范。通过建立全流程一体化工作服务机制,该校将学科与区域产业发展进行整体布局,营造良好科创环境,破解成果转化供需错位的难题。

卢超说,“产学研融合”的人才培养模式是实验室创新成果的基石。从重要无损检测企业的实习现场,到中国航空发动机集团、中国航空工业集团、中国航发商用航空发动机有限责任公司等各单位科研生产一线,都可以见到南昌航空大学青年人才的身影。在卢超看来,能让师生真正得到历练,对国家航空工业建设至关重要。在这种模式的牵引下,实验室近3年新增经济效益10.39亿元,新增利润2.06亿元。

魏依晨



第四届全民阅读大会

（打造书香山西 助力文化强省）

阅读:通往未来的桥梁

4月23日为世界读书日,今年的主题是“阅读:通往未来的桥梁”。

仔细想来,这个说法似乎有些奇怪,因为未来总会到来,无论我们做什么,时间总会流逝,我们总会走向未来。相反,阅读总是在触及“过去”,成为书籍的东西都是在过去产生并沉淀下来的。

或许这个比喻的重点是“桥梁”——我们总会进入未来,但究竟是上昂首挺胸、阔庭信步地迈向未来,还是被时代的巨浪裹挟着稀里糊涂地冲向未来,还是在时间长河中历经沉浮最后筋疲力尽地游向未来,这是不同的结局。

在这个时代,越来越多的人对未来的到来感到茫然失措,我们感觉到时代不断加速更迭,但越来越难以把握自己的命运,只能随波逐流。

人工智能(AI)的发展加剧了这种无力感,甚至极端者开始怀疑人类“没有未来”。AI领军者OpenAI曾在官网上发布一篇论文,渲染人类的危机:“超级智能的巨大力量也可能变得非常危险,导致人类失去权力乃至灭绝。”该文甚至说人类灭绝的危机可能在10年内到来。当然,OpenAI宣称可以通过对齐主义的工作化解人类灭绝的危机,但讽刺的是,他们连自己的董事会都“对不齐”,上演了各种“宫斗”戏码。

乐观的加速主义者相信未来是美好的,但他们同样认为人类做不了什么事情,只需要放任技术的发展就行。

乐观者和悲观者在人类的无力感方面达成一致,都认为人类什么也做不了,只能随波逐流,区别只是一方认为人类最终被巨浪抛入的地方是乐园,另一方认为终点是地狱。

“桥梁”被冲毁了,我们直接置身于时代的洪流之中,失去了和过去与未来的联结感,失去了走走停停的闲适感,失去了一步一个脚印的踏实感。

在这个意义上,阅读,特别是阅读历史、阅读过去的经典,并不一定是为了让我们加速冲向未来,反而是为了能够闲步漫游乃至驻足片刻,确认我们所处的位置,并重新瞄准我们的方向。

阅读过去不仅是文人墨客的乐趣,对于那些在时代前沿开路的科学家和工程师而言,偶尔驻足片刻,阅读那些似乎过时的文献,也是有意义的。普通科研工作者其实并不需要阅读,他们只需要快速检索最新文献就行。但伟大的科学突破往往建立在对历史的深入阅读上。

当代诸多科学进步都是重审历史的结果,例如数学家重新审查欧几里得的公理体系,发展出非欧几何;重新审视柏拉图的理念论和亚里士多德的逻辑学,发起了数学基础之争。物理学家重新审视牛顿的绝对空间,回到伽利略的相对性原理,然后爱因斯坦通过阅读法拉第的场论,重新诠释物质和力,用光速不变原理重新发扬麦克斯韦方程。

对于普通科研工作者而言,麦克斯韦的工作是法拉第的升级版,甚至麦克斯韦的文献也不必看,只需要牢记麦克斯韦方程组就够了。但是对爱因斯坦来说,他在法拉第身上找到了更多共鸣,对麦克斯韦方程的意义也作出了新的阐发。更不用说在爱因斯坦之前,马赫、庞加莱等科学家已经在物理学思想史中建立了桥梁。

AI的历史也是某种对经典的回归。AI曾经在符号主义的逻辑和语义学的道路上迷失了方向,陷入瓶颈而难以推进。于是开始有人回归20世纪50年代的控制论思想,在诺伯特·维纳那里我们就已经看到了“机器学习”的概念,看到了把进化论结合进机器训练的思路,看到了“神经网络”的类比。于是,当命题逻辑的方向陷入困局时,像维纳那样拥抱不确定性的进化论模式取得了突破。

维纳本人也受益于广博的阅读。他7岁就熟读达尔文和柏拉图的著作,后来阅读了大量哲学和社会科学读物,研究领域涵盖科学哲学、生物学和生理学。维纳不仅提出了引领AI发展的控制论思想,也对自动机器未来对人类社会可能带来的冲击有所预见。他在1950年就预见自动化带来的失业危机并提出了深刻见解,今天仍值得我们阅读。

著名量子物理学家薛定谔写了一本《自然与希腊人》,呼吁科学家去阅读两千年前的思想,他认为自己之所以阅

读古希腊哲学,并非出于偶然或个人兴趣,而是缘于这个时代的要求。

薛定谔说:“如果你生活得较为舒适和安全,并认为这是人类生活的一般模式,而且你相信,由于必然的进步,它将传播开来成为普遍的模式,那么你似乎没有任何哲学观点也能活得很好……但如今情况已经令人悲哀地改变了。”他认为,这个时代的不确定性促使我们去阅读古代,“人类的持续进步,不再被认为是理所当然的”。

当人类开始怀疑未来时,最好的办法就是阅读过去。薛定谔认为,阅读过去的意义并不只是从古人那里寻求智慧,在很多时候,我们也可以从古人那里发现“偏见”——“一种偏见,倘若表现为最初产生时的那种朴素的原始形式,则比后来容易沦为那种复杂而僵化的教条更易察觉。”

面对时代浪潮,我们可能感到渺小无力。回到这滔滔大河的源头,将更容易看清这些潮流的本来面目,更容易发现时代“惯性”对我们的作用,从而更有机会摆脱这些惯性,抑或顺势而为。

当然,对于大部分普通人来说,我们或许做不到像爱因斯坦、维纳、薛定谔那样,通过阅读最终取得划时代的成就。但对我们普通人来说,阅读至少帮助每一个渺小的人建立起与整个人类文明的某种联结,帮助我们找到锚点,确认自身处境,从而保持迎接未来的恰当姿态。

胡翌霖

潘亚峰:以核心技术为软件开发行业赋能

在数字化浪潮席卷全球的当下,软件开发行业正以前所未有的速度蓬勃发展,成为推动经济增长的关键力量。人工智能、大数据、云计算等前沿技术的深度融合与广泛应用,不仅为传统行业赋能,催生众多创新商业模式,还在优化产业结构、提升生产效率、创造就业机会等方面发挥着重要作用。软件开发行业正处于深刻变革之中,其影响力正持续扩大。

北京石头创新科技有限公司高级软件工程师潘亚峰便是这一变革中的杰出代表。潘亚峰凭借深厚的技术专长和卓越的创新能力,在智能消费机器人领域的研发工作中表现卓越,主导开发了如状态机控制、

智能语音控制系统等多项核心技术创新功能,显著提升了产品的性能与竞争力。在项目管理与团队协作方面,潘亚峰同样表现出色,带领团队不断高效地推进项目研发。他的工作不仅推动了公司产品在市场上的成功,也为公司在科技推广和应用服务领域赢得了广泛认可。

同时,潘亚峰凭借其自主研发的“基于代码管理的软件版本控制系统”大力推动了行业研发技术的进步。该系统融合了分布式版本控制、智能分支管理、代码审查与质量检测等前沿技术。通过分布式架构,该系统使开发人员的本地机器都能保存完整的代码仓库副本,极大地提升了开发的灵活

性和效率。系统能够自动识别和合并分支,自动检测并解决冲突,从而减少人工干预,降低错误风险。不仅如此,系统还集成了代码审查工具,支持实时代码审查,并具备代码质量检测功能,能够自动检测潜在问题,确保代码质量。

然而,软件开发行业在快速发展的同时,也面临着诸多挑战。技术的快速更新要求开发人员不断学习新知识、掌握新技能,以满足市场对软件产品的高要求。激烈的市场竞争则要求企业在保证软件质量的同时,缩短开发周期、降低成本,这对项目管理和团队协作提出了更高要求。此外,随着软件应用范围的不断扩大,安全性与隐

私保护问题愈发突出,成为行业可持续发展亟待解决的关键课题。

面对这些挑战,潘亚峰表示,将与团队成员共同努力,持续深化在人工智能、大数据等前沿技术领域的探索与应用,致力于开发出更加智能、高效、人性化的软件产品。同时,希望团队在服务消费机器人开发中积累的宝贵经验和技术成果,拓展应用到更多的智能硬件产品中,为构建智能化、便捷化的家居生活和工作场景贡献力量。潘亚峰坚信,通过推动软件开发行业与实体经济的深度融合,能够助力经济高质量发展迈向新的台阶,为人们创造更加美好的未来。

刘斯敏

创新杂谈
chuangxin zatan

2025年中国知识产权保护高层论坛于4月21日~22日在北京举行。笔者在论坛上了解到,国家知识产权局通过修订《专利审查指南》,发布《人工智能相关发明专利申请指引》等,明确人工智能参与的发明创造可以申请专利保护,完善了人工智能专利“创造性”的审查标准。

从ChatGPT的对话问答、Stable Diffusion的文生画作、Sora的视频生成,到今年春节DeepSeek的横空出世……生成式人工智能(AIGC)技术持续突破,正以前所未有的速度重塑全球产业格局,成为新一轮科技革命的核心驱动力。随着人工智能逐渐参与到各行各业的创新生产中,一个新问题摆在各国立法机关面前:人工智能参与的发明创造能否获得专利保护?

在传统的专利体系中,发明创造的“创造性”通常与人类发明者的主观能动性紧密挂钩。然而,随着AI深度参与研发,从药物分子设计到算法优化,其发明创造的“结晶”往往是人类智慧与算法协作的产物。有鉴于此,如何界定AI生成发明的“创造性”和“权属”,成为全球知识产权领域的共同课题。如今,中国通过完善知识产权保护体系,明确AI参与的发明可申请专利,同时细化“创造性”标准,既避免了因规则模糊导致的创新阻滞,又防止低质量专利泛滥,为AI创新提供了坚实的制度保障。

专利是技术转化的“通行证”,更是创新生态的“晴雨表”。数据显示,过去五年,数字技术专利申请数量平均增速比其他技术领域快了172%,而与人工智能相关的增长速度更是达到了700%。在生成式人工智能专利的主要持有者中,超过一半来自中国。中国已成为生成式人工智能领域知识产权的重要参与者。然而,由于缺乏针对性规范,部分企业面临“申请无门”或“维权困难”的困境,明显限制了相关企业的发展。新规的出台,回应需求痛点,为创新主体提供了可操作的路径,这不仅有助于保护国内企业的技术成果,更能吸引国际AI研发资源将目光向中国聚焦。

创新是引领发展的第一动力,保护知识产权就是保护创新。放眼未来,人工智能与知识产权的互动将更加复杂多元。AI自主发明、算法共谋创作、数据资产权属等新课题不断涌现,亟待相关法律法规的持续创新。期待随着政策落地与产业实践的深度融合,中国将成为全球AI知识产权保护的高地,为人类技术进步贡献更多中国力量。

AI专利合法化打开创造新空间

刘碩

（上接A1版）校园书香最是浓厚。阅读是立德树人、培根铸魂、启智增慧的重要途径。近日,太原市杏花岭区后小河小学内,第五季“悦享·阅读”读书节启幕。获评全国“书香校园”的后小河小学始终坚守阅读的“四个一定”:即“图书馆”一定是“读书馆”,“教书人”一定是“读书人”,“阅读”一定是“悦读”,“家庭”一定是“书香门第”。“少而好学,如日出之阳”。目前,全省中小学中,已近2000所设立读书节,近5000所设立读书角,4000多所开设了阅读指导课。书香校园不再只是一个简单的阅读场域,而是形成了师生共读、师生共读、家校共读的阅读生态。“让阅读像呼吸一样自然”的校园,定是最美的校园。

推广力量微光成炬。在快节奏的当下,一个人的阅读热情、阅读习惯、阅读质量往往需要唤醒、陪伴和引领。阅读推广机构、阅读推广人、阅读志愿者,就成为不可或缺的有生力量。4月2日下午,在山西股权交易中心,河澍书社第42期读书交流分享会如约举行。河澍书社成立于2017年,迄今为止,1700多天的打卡,2900篇读后感,成为每一位社员成长的见证。河澍书社只是众多读书会的缩影。长治市琅琅悦读会、吕梁市读书协会、原平市时光读书会、太原理工大学千人诵读活动、山西师范大学春秋读书会……它们遍及三晋大地,如微光照亮着阅读之路。

阅读推广的力量同样在乡村破土而生。在“乡村阅读榜样”“乡村阅读推广人”的评选中,一批爱阅读、善推广的乡村老师、农家书屋管理员、图书馆长脱颖而出,他们是一个个书香世界里虔诚的“点灯人”,希望用执着与热爱点亮乡村的每一间书屋。

读万卷书,行万里路。当旅游日益成为人们感悟中华文化、增强文化自信的过程,推进阅读与旅游融合,就成为必然选择。而三晋大地,蕴藏着最生动的“文化读本”。“重走梁林路”“跟着悟空游山西”等特色文旅线路火爆,以及“走进山西”系列丛书、《山西文物日历》等出版物的热销,正是表里山河与晋版图书的相互致意。且与诗书共远方,那些“站着的典籍”与书中的典籍交相辉映,一起穿越时光浸润现代心灵。

涓涓细流,可成江海。阅读是终身之事,是一项持之以恒、潜移默化、经典重读、名家领读、诗词诵读、家庭共读……一点一滴的滋润、日拱一卒的坚持,书香社会方可蔚为壮观。

四

希君生羽翼,一化北溟鱼。

今年2月,许多读者发现,太原市图书馆微信公众号里的“博看AI书苑”引入了先进的AI阅读助手,支持刷、看、问等多种交互方式,极大提升了阅读的深度和广度。2024年10月,“博看AI书苑”上线,涵盖了4千余种期刊、5万余册图书电子版、10万小时有声听书内容。不断升级的数字技术让阅读有了更新鲜的“打开方式”。

从“一卷在手”到“一屏万卷”,从有声阅读到视频讲书,随着数字时代的到来,“云阅读”不仅让海量书籍变得“触手可及”,而且在人工智能、VR等技术赋能之下,变得越来越立体有趣。2023年,我国数字阅读用户规模已达到5.7亿。

数字阅读成为推进全民阅读的重要引擎。日前,国家新闻出版署就《全民阅读促进条例(征求意见稿)》公开征求意见,其中提到,国家鼓励促进全民阅读的新技术、新载体、新设施等的开发与应用。近年来,山西持续提升数字阅读服务能力,全省已建成省市县三级公共文化云平台,累计访问量突破3000万人次,远在长治市平顺县的村民可以通过文化云平台预约一场非遗讲座;山西省图书馆开通线上“晋图飞阅”服务,让借书像点外卖一样,线上下单,快递直达;晋城市搭建了“晋城农家书屋App”数字平台,随时随地都能看书听书……

数字阅读带来了便捷立体的阅读体验,也带来碎片化、浅表化的挑战。而回味传统的纸质阅读,捧一卷在手,浅淡墨香所带来的温暖、宁静、质感、专注,令人着迷。在拥抱新型阅读方式的同时,如何守护好传统阅读这个基本盘,如何处理好“读书”与“刷屏”的关系,如何做好“纸数融合”的平衡,让二者形成良性互动,习近平总书记给出了答案:“数字阅读要和传统阅读结合起来,守住我们的内核和素养。”

AI时代,无论是屏幕的流光,还是书卷的墨香,抑或两者和合共生,只要涵泳其间,守住我们的内核和素养,阅读终将带我们走向更辽阔的世界。

春风浩荡诗书香。在大太行、吕梁山上,在黄河、汾河岸畔,我们与山河共读,探寻诗文足迹,传承千年文脉,坚定文化自信。

阅读,是通向未来的钥匙。让我们在全民阅读中凝聚奋进力量,以浓浓书香涵养精神世界,以琅琅书声助力文化强国建设行稳致远。